

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-257657

(43)Date of publication of application : 12.09.2003

(51)Int.Cl.

H05B 33/12  
H05B 33/04  
H05B 33/10  
H05B 33/14

(21)Application number : 2002-376385

(71)Applicant : SEMICONDUCTOR ENERGY LAB  
CO LTD

(22)Date of filing : 26.12.2002

(72)Inventor : YAMAZAKI SHUNPEI  
HAMAYA TOSHIJI  
TAKAYAMA TORU

(30)Priority

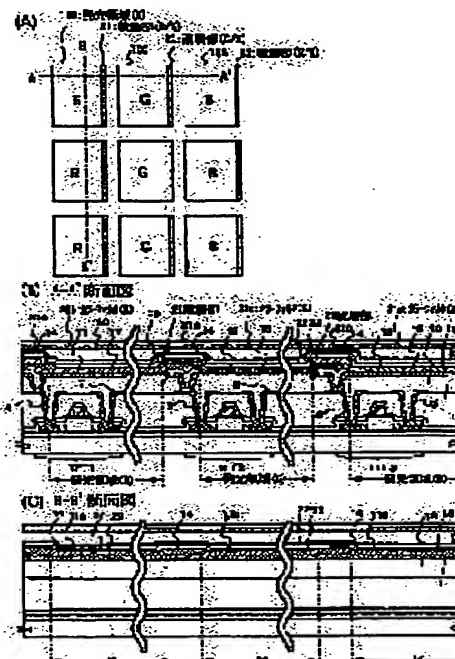
Priority number : 2001401687

Priority date : 28.12.2001

Priority country : JP

**(54) LIGHT EMITTING DEVICE, AND METHOD AND APPARATUS FOR MANUFACTURING THE DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a light emitting device having a high accuracy, a high hole area rate, and a high reliability.**SOLUTION:** A high definition and a high hole area rate are realized for a full color flat panel display using red, green, and blue light emitting colors without relying upon the film forming method and film forming accuracy for organic compound layer by intentionally overlapping a part of the different organic compound layers of adjacent light emitting elements with each other to form stacked parts 21 and 22. Also a high reliability is realized by installing a stress relieving film on the electrodes of the light emitting elements before a protective film is formed.**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

14.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(43)公開日 平成15年9月12日(2003.9.12)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	B 3 K 0 0 7
			E
33/04		33/04	
33/10		33/10	
33/14		33/14	A
		審査請求 未請求 請求項の数18	OL (全 19 頁)

(21)出願番号	特願2002-376385(P2002-376385)	(71)出願人	000153878 株式会社半導体エネルギー研究所 神奈川県厚木市長谷398番地
(22)出願日	平成14年12月26日(2002. 12. 26)	(72)発明者	山崎 舜平 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(31)優先権主張番号	特願2001-401687(P2001-401687)	(72)発明者	浜谷 敏次 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(32)優先日	平成13年12月28日(2001. 12. 28)	(72)発明者	高山 徹 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社半 導体エネルギー研究所内
(33)優先権主張国	日本(JP)		

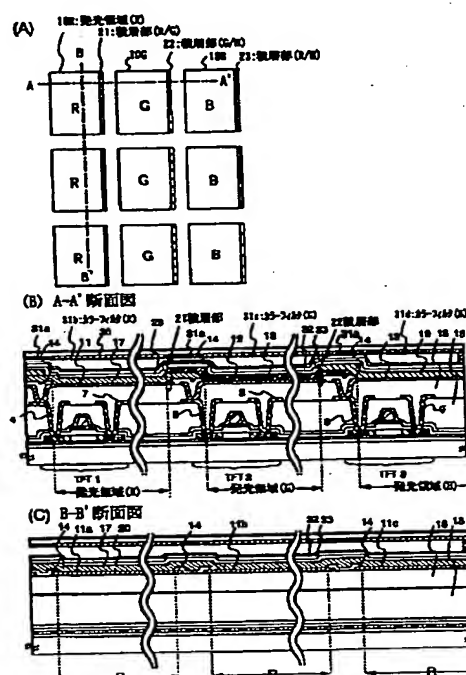
最終頁に続

(54) 【発明の名称】 発光装置およびその作製方法、および製造装置

(57)【要約】

【課題】 高精細、且つ、高開口率、且つ、高信頼性を有する発光装置を提供する。

【解決手段】 本発明は、意図的に隣合う発光素子同士の異なる有機化合物層を一部重ねて積層部 21、22 を形成することによって、有機化合物層の成膜方法や成膜精度によらず、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化を実現する。また、発光素子の電極上に保護膜を形成する前に応力緩和膜を設けることによって高信頼性を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

一つの発光素子には、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とで構成される第1の発光領域と、

陰極と、該陰極に接する有機化合物層の積層と、該有機化合物層の積層に接する陽極とで構成される第2の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置。

【請求項2】請求項1において、前記有機化合物の積層は、前記第1の発光領域における有機化合物層と、前記一つの発光素子に隣接した異なる発光色の発光素子の有機化合物層との積層であることを特徴とする発光装置。

【請求項3】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、

第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、

第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されており、

前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

【請求項4】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、

第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、

第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されており、

前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっており、且つ、

前記第2の発光素子において、前記第2の有機化合物層と前記第3の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

【請求項5】請求項3または請求項4において、前記第1の発光素子は、赤色、緑色、または青色のうち、いずれか一色を発光することを特徴とする発光装置。

【請求項6】請求項3乃至5のいずれか一において、前記第1の発光素子、前記第2の発光素子、及び前記第3の発光素子は、互いに異なる色を発光することを特徴とする発光装置。

【請求項7】請求項1乃至6のいずれか一において、前記発光装置は、各画素に対応するカラーフィルタを有していることを特徴とする発光装置。

【請求項8】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、

透明導電膜からなる前記陽極は、バッファ層と保護膜との積層で覆われていることを特徴とする発光装置。

【請求項9】請求項8において、前記バッファ層は、酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置。

【請求項10】請求項8または請求項9において、前記保護膜は、窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置。

【請求項11】請求項1乃至10のいずれか一において、前記発光装置は、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、カーナビゲーション、パーソナルコンピュータまたは携帯情報端末であることを特徴とする発光装置。

【請求項12】陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置の作製方法であって、同一チャンバーで透明導電膜からなる陽極と、該陽極を覆うバッファ層を形成した後、前記バッファ層上に異なるチャンバーで保護膜を形成することを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項13】請求項12において、前記バッファ層は、スパッタ法により形成される酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項14】請求項12または請求項13において、前記保護膜は、スパッタ法により形成される窒化珪素を主成分とする絶縁膜であることを特徴とする発光装置の作製方法。

【請求項15】ロード室、該ロード室に連結された第1の搬送室、及び該第1の搬送室に連結された有機化合物層の成膜室と、前記第1の搬送室に連結された第2の搬送室、及び該第2の搬送室に連結された金属層の成膜室、透明導電膜の成膜室、及び保護膜の成膜室と、前記第2の搬送室に連結された第3の搬送室、及び該第3の搬送室に連結されたディスペンサ室、封止基板ロード室、および封止室とを有することを特徴とする製造装置。

【請求項16】請求項15において、前記透明導電膜の成膜室には、複数のターゲットが設けられており、透明導電材料からなるターゲットと、珪素からなるターゲットを少なくとも有していることを特徴とする製造装置。

【請求項17】請求項15において、前記透明導電膜の成膜室は、リモートプラズマ法により成膜する装置が備えられていることを特徴とする製造装置。

【請求項18】請求項15乃至17のいずれか一において、封止基板ロード室には、乾燥剤が貼りつけてある基板が設置されていることを特徴とする製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置に関し、特に、絶縁表面を有する基板上に形成された有機発光素子(OLED: Organic Light Emitting Device)を有する発光装置に関する。また、該有機発光パネルにコントローラを含むIC等を実装した、有機発光モジュールに関する。なお本明細書において、有機発光パネル及び有機発光モジュールを共に発光装置と総称する。本発明はさらに、該発光装置を製造する装置に関する。

【0002】なお、本明細書中において半導体装置とは、半導体特性を利用することで機能しうる装置全般を指し、発光装置、電気光学装置、半導体回路および電子機器は全て半導体装置である。

【0003】

【従来の技術】近年、基板上にTFT(薄膜トランジスタ)を形成する技術が大幅に進歩し、アクティブマトリクス型表示装置への応用開発が進められている。特に、ポリシリコン膜を用いたTFTは、従来のアモルファスシリコン膜を用いたTFTよりも電界効果移動度(モビリティともいう)が高いので、高速動作が可能である。そのため、ポリシリコン膜を用いたTFTからなる駆動回路を画素と同一の基板上に設け、各画素の制御を行うための開発が盛んに行われている。同一基板上に画素と駆動回路とを組み込んだアクティブマトリクス型表示装置は、製造コストの低減、表示装置の小型化、歩留まりの上昇、スループットの低減など、様々な利点が得られると予想される。

【0004】また、自発光型素子として有機発光素子を有したアクティブマトリクス型発光装置(以下、単に発光装置とも呼ぶ)の研究が活発化している。発光装置は有機発光装置(OELD: Organic EL Display)又は有機ライトエミッティングダイオード(OLED: Organic Light Emitting Diode)とも呼ばれている。

【0005】アクティブマトリクス型発光装置は、各画素のそれぞれにTFTでなるスイッチング素子(以下、スイッチング素子という)を設け、そのスイッチング用TFTによって電流制御を行う駆動素子(以下、電流制御用TFTという)を動作させてEL層(厳密には発光層)を発光させる。例えば特開平10-189252号公報に記載された発光装置が公知である。

【0006】有機発光素子は自ら発光するため視認性が高く、液晶表示装置(LCD)で必要なバックライトが要らず薄型化に最適であると共に、視野角にも制限が無い。そのため、有機発光素子を用いた発光装置は、CRTやLCDに代わる表示装置として注目されている。

【0007】なお、EL素子は、電場を加えることで発生するルミネッセンス(Electro Luminescence)が得られる有機化合物を含む層(以下、EL層と記す)と、陽極と、陰極とを有する。有機化合物におけるルミネッセンスには、一重項励起状態から基底状態に戻る際の発光(蛍光)と三重項励起状態から基底状態に戻る際の発光

(リン光)とがあるが、本発明の製造装置および成膜方法により作製される発光装置は、どちらの発光を用いた場合にも適用可能である。

【0008】EL素子是一对の電極間にEL層が挟まれた構造となっているが、EL層は通常、積層構造となっている。代表的には、コダック・イーストマン・カンパニーのTangらが提案した「正孔輸送層/発光層/電子輸送層」という積層構造が挙げられる。この構造は非常に発光効率が高く、現在、研究開発が進められている発光装置は殆どこの構造を採用している。

【0009】また、他にも陽極上に正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層、または正孔注入層/正孔輸送層/発光層/電子輸送層/電子注入層の順に積層する構造も良い。発光層に対して蛍光性色素等をドーピングしても良い。また、これらの層は、全て低分子系の材料を用いて形成しても良いし、全て高分子系の材料を用いて形成しても良い。また、これらの層は、シリコンなどの無機材料を含んでいてもよい。

【0010】なお、本明細書において、陰極と陽極との間に設けられる全ての層を総称してEL層という。したがって、上述した正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層及び電子注入層は、全てEL層に含まれる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】EL素子の中心とも言えるEL層(厳密には発光層)となる有機化合物材料は、低分子系有機化合物材料と高分子系(ポリマー系)有機化合物材料とがそれぞれ研究されている。

【0012】これらの有機化合物材料の成膜方法には、インクジェット法や、蒸着法や、スピンコーティング法といった方法が知られている。

【0013】しかし、赤、緑、青の発光色を用いてフルカラーのフラットパネルディスプレイを作製することを考えた場合、成膜精度がそれほど高くないため、異なる画素間の間隔を広く設計したり、画素間に土手(バンク)と呼ばれる絶縁物を設けたりしている。

【0014】また、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化や高信頼性の要求が高まっている。こうした要求は、発光装置の高精細化(画素数の増大)及び小型化に伴う各表示画素ピッチの微細化を進める上で大きな課題となっている。また、同時に生産性の向上や低コスト化の要求も高まっている。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は、意図的に隣合う発光素子同士の異なる有機化合物層を一部重ねることによって、有機化合物層の成膜方法や成膜精度によらず、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化を実現するものである。

【0016】なお、異なる有機化合物層が一部重なった

部分は、発光輝度が約1000分の一に低下し、流れる電流も約1000分の一になってしまうが、高い電圧（約9V以上）を印加すれば十分視認できる程度に発光させることも可能である。

【0017】本明細書で開示する発明の構成1は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、一つの発光素子には、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とで構成される第1の発光領域と、陰極と、該陰極に接する有機化合物層の積層と、該有機化合物層の積層に接する陽極とで構成される第2の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置である。

【0018】上記構成1において、前記有機化合物の積層は、前記第1の発光領域における有機化合物層と、前記一つの発光素子に隣接した異なる発光色の発光素子の有機化合物層との積層であることを特徴としている。

【0019】また、RGBのフルカラー化とした場合、3種類の発光素子が適宜配置されることになり、本明細書で開示する発明の構成2は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されており、前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置である。

【0020】また、本明細書で開示する発明の構成3は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、第2の有機化合物層を有する第2の発光素子と、第3の有機化合物層を有する第3の発光素子とが配置されており、前記第1の発光素子において、前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層とが一部重なっており、且つ、前記第2の発光素子において、前記第2の有機化合物層と前記第3の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置である。

【0021】また、上記構成2、3において、前記第1の発光素子は、赤色、緑色、または青色のうち、いずれか一色を発光することを特徴としている。また、前記第1の発光素子、前記第2の発光素子、及び前記第3の発光素子は、互いに異なる色を発光することを特徴としている。

【0022】また、上記構成1、2、3において、封止において、封止基板、例えばガラス基板またはプラスチック基板を用いて発光素子全体を密閉することが好ましい。

【0023】また、発光装置において、発光していない

画素では入射した外光（発光装置の外部の光）が陰極の裏面（発光層に接する側の面）で反射され、陰極の裏面が鏡のように作用して外部の景色が観測面（観測者側に向かう面）に映るといった問題があった。また、この問題を回避するために、発光装置の観測面に円偏光フィルムを貼り付け、観測面に外部の景色が映らないようにする工夫がなされているが、円偏光フィルムが非常に高価であるため、製造コストの増加を招くという問題があった。

10 【0024】本発明は、円偏光フィルムを用いずに発光装置の鏡面化を防ぐことを目的とし、それにより発光装置の製造コストを低減して安価な発光装置を提供することを課題としている。そこで、本発明では、円偏光フィルムに代えて安価なカラーフィルタを用いることを特徴としている。上記構成1、2、3において、色純度を向上させるため、前記発光装置には各画素に対応するカラーフィルタを備えることが好ましい。また、カラーフィルタの黒色の部分（黒色の有機樹脂）が各発光領域の間と重なるようにすればよい。さらに、カラーフィルタの黒色の部分が、異なる有機化合物層が一部重なる部分と重なるようにしてもよい。

20 【0025】ただし、発光の出射方向、即ち、前記発光素子と観察者の間にカラーフィルタを設ける。例えば、発光素子が設けられている基板を通過させない場合においては、封止基板にカラーフィルタを貼り付ければよい。或いは、発光素子が設けられている基板を通過させる場合においては、発光素子が設けられている基板にカラーフィルタを貼り付ければよい。こうすることによって、円偏光フィルムを必要としなくなる。

30 【0026】また、EL素子の実用化における最大の問題は、素子の寿命が不十分な点である。また、素子の劣化は、長時間発光させると共に非発光領域（ダークスポット）が広がるという形で現れるが、その原因としてEL層の劣化が大きな課題となっている。

【0027】この課題を解決するため、本発明は、窒化珪素膜または窒化酸化珪素膜からなる保護膜で覆う構造とし、該保護膜の応力を緩和するためのバッファ層として酸化珪素膜または窒化酸化珪素膜を設けることを特徴とする。

40 【0028】本発明の構成4は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置であって、透明導電膜からなる前記陽極は、バッファ層と保護膜との積層で覆われていることを特徴とする発光装置である。

50 【0029】上記構成4において、前記バッファ層は、スパッタ法（RF方式またはDC方式）、或いはリモートプラズマ法により得られる酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜とし、保護膜は、スパッタ法により得られる窒化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜とすればよい。

【0030】加えて、陰極または陽極として、透明導電膜（代表的にはITO）を用い、その上に保護膜を形成する場合、上記構成4は極めて有用である。なお、スパッタ法により透明導電膜からなる膜に接して窒化珪素膜を形成する場合、透明導電膜に含まれる不純物（In、Sn、Zn等）が窒化珪素膜に混入する恐れがあるが、本発明のバッファ層を間に形成することによって窒化珪素膜への不純物混入を防止することもできる。上記構成4によりバッファ層を形成することで、透明導電膜からの不純物（In、Snなど）の混入を防止し、不純物の

【0031】また、上記構成4を実現する作製方法において、バッファ層と保護膜は異なるチャンバーを用いることが好ましく、本発明の作製方法に関する構成は、陰極と、該陰極に接する有機化合物層と、該有機化合物層に接する陽極とを有する発光素子を複数有する発光装置の作製方法であって、同一チャンバーで透明導電膜からなる陽極と、該陽極を覆うバッファ層を形成した後、前記バッファ層上に異なるチャンバーで保護膜を形成することを特徴とする発光装置の作製方法である。

【0032】また、アクティブマトリクス型発光装置は、光の放射方向で2通りの構造が考えられる。一つは、EL素子から発した光が対向基板を透過して放射されて観測者の目に入る構造である。この場合、観測者は対向基板側から画像を認識することができる。もう一つは、EL素子から発した光が素子基板を透過して放射されて観測者の目に入る構造である。この場合、観測者は素子基板側から画像を認識することができる。

【0033】本発明は、この2通りの構造を作り分けることが可能な製造装置を提供する。

【0034】本発明の構成5は、製造装置に関するものであり、ロード室、該ロード室に連結された第1の搬送室、及び該第1の搬送室に連結された有機化合物層の成膜室と、前記第1の搬送室に連結された第2の搬送室、及び該第2の搬送室に連結された金属層の成膜室、透明導電膜の成膜室、及び保護膜の成膜室と、前記第2の搬送室に連結された第3の搬送室、及び該第3の搬送室に連結されたディスペンサ室、封止基板ロード室、および封止室とを有することを特徴とする製造装置である。

【0035】上記構成5において、前記透明導電膜の成膜室には、複数のターゲットが設けられており、透明導電材料からなるターゲットと、珪素からなるターゲットを少なくとも有していることを特徴としている。或いは、上記構成5において、前記透明導電膜の成膜室は、リモートプラズマ法により成膜する装置が備えられていることを特徴としている。

【0036】また、上記構成5において、封止基板ロード室には、乾燥剤が貼りつけてある基板が設置されていることを特徴としている。また、封止基板ロード室には、真空排気系が設けられている。

【0037】また、上記構成5において、第1の搬送室、第2の搬送室、第3の搬送室、封止室にも真空排気系が設けられている。

【0038】また、上記構成5に示す製造装置を用いて、バッファ層や保護膜を設けた上記構成4をスループットよく製造することができる。

【0039】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態について、以下に説明する。

【0040】（実施の形態1）ここでは、画素部に規則的に配置される多数の画素のうち、3×3の画素を例に本発明を以下に説明する。

【0041】図1（A）は、上面図である。図1（A）中、発光領域10Rは赤色の発光領域を示しており、発光領域10Gは緑色の発光領域を示しており、発光領域10Bは青色の発光領域を示しており、これらの3色の発光領域によりフルカラー化された発光表示装置を実現している。

【0042】また、図1（B）は鎖線A-A'で切断した場合の断面図である。本発明においては、図1（B）に示したように、赤色を発光するEL層（例えばAlq<sub>3</sub>に赤色発光色素であるNile Redを添加したEL層）17と、緑を発光するEL層（例えばAlq<sub>3</sub>にDMQd（ジメチルキナクリドン）を添加したEL層）18とを一部重ね、積層部21を形成している。また、緑を発光するEL層18と、青色を発光するEL層（例えばBA1qにベリレンを添加したEL層）19とを一部重ね、積層部22を形成している。なお、図1では発光領域の一边（右側端部）だけ重ねた例を示したが、周縁部の一部であれば、特に限定されず、両辺、上側の一边、または下側の一边を重ねてもよい。

【0043】このようにEL層を一部重ねても構わない構成とするため、有機化合物層の成膜方法（インクジェット法や、蒸着法や、スピンコーティング法など）やそれらの成膜精度によらず、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化を実現することができる。

【0044】また、図1（B）中、TFT1は、赤色を発光するEL層17に流れる電流を制御する素子（pチャンネル型TFTまたはnチャンネル型TFT）であり、4、7はソース電極またはドレイン電極である。また、TFT2は、緑色を発光するEL層18に流れる電流を制御する素子であり、5、8はソース電極またはドレイン電極である。TFT3は、青色を発光するEL層19に流れる電流を制御する素子であり、6、9はソース電極またはドレイン電極である。15、16は有機絶縁材料または無機絶縁膜材料からなる層間絶縁膜である。

【0045】また、11～13は、有機発光素子の陰極（或いは陽極）であり、20は、有機発光素子の陽極（或いは陰極）である。11～13を陽極とする場合に



は、pチャネル型TFTとすることが好ましく、陰極とする場合にはnチャネル型TFTとすることが好ましい。11~13を陰極として用いる場合、仕事関数の小さい材料(Al、Ag、Li、Ca、またはこれらの合金MgAg、MgIn、AlLi、CaF<sub>2</sub>、またはCaN)を用いればよい。また、11~13を陽極として用いる場合、Ti、TiN、TiSi<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、Ni、W、WSi<sub>x</sub>、WN<sub>x</sub>、WSi<sub>x</sub>N<sub>y</sub>、NbN、Mo、Cr、Pt、Zn、Sn、In、またはMoから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料を主成分とする膜またはそれらの積層膜を用いればよい。11~13の両端部およびそれらの間は無機絶縁物14で覆われている。ここでは、11~13を陰極としてCrを用い、20を陽極として仕事関数の大きい透明導電膜(ITO(酸化インジウム酸化スズ合金)、酸化インジウム酸化亜鉛合金(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO)、酸化亜鉛(ZnO)等)を用いて、各発光素子からの光を通過させている。また、11~13を陽極とし、20を陰極として発光が透過する金属薄膜(MgAg、MgIn、AlLiなど)と透明導電膜との積層を用いてもよい。

【0046】また、約10μmの間隔が保たれるようにシール材(ここでは図示しない)によって封止基板30が貼りつけられており、全ての発光素子は密閉されている。さらに、色純度を高めるため、封止基板30には各画素に対応するカラーフィルタが設けられている。カラーフィルタのうち、赤色の着色層31bは赤色の発光領域10Rに対向して設けられ、緑色の着色層31cは緑色の発光領域10Gに対向して設けられ、青色の着色層31dは青色の発光領域10Bに対向して設けられる。また、発光領域以外の領域は、カラーフィルタの黒色部分、即ち遮光部31aによって遮光されている。なお、遮光部31aは、金属膜(クロム等)または黒色顔料を含有した有機材料膜で構成されている。

【0047】本発明においては、カラーフィルタを設けることによって円偏光板を不必要としている。

【0048】また、図1(C)は、鎖線B-B'で切断した場合の断面図である。図1(C)においても11a~11cの両端部およびそれらの間は無機絶縁物14で覆われている。ここでは赤色を発光するEL層17が共通となっている例を示したが、特に限定されず、同じ色を発光する画素毎にEL層を形成してもよい。

【0049】ここで、発光領域10R、10G、10Bでの発光輝度と印加される電圧との関係と、積層部21~23での発光輝度と印加される電圧との関係を比較する実験を行い、その結果を図2(D)に示す。

【0050】図2(D)は、横軸が電圧(V)、縦軸が輝度(cd/m<sup>2</sup>)の関係を表したグラフである。図2

(D)中、丸印で示したデータは、陽極と、有機発光層と、陰極の合わせて三層で構成される発光素子の電圧と

輝度との関係を示したものである。また四角印で示したデータは、陽極と、第1の有機発光層と、第2の有機発光層と、陰極の合わせて四層で構成される発光素子の電圧と輝度との関係を示したものである。ここで、有機発光層は、発光層と、正孔輸送層(HTL)と、正孔注入層(HIL)とが積層された構造とする。つまり、図2(D)中、四角印で示したデータは、図2(A)に示す積層構造、即ち、陽極と、第1の有機発光層(第1の発光層、第1の正孔輸送層、第1の正孔注入層)と、第2の有機発光層(第2の発光層、第2の正孔輸送層、第2の正孔注入層)と、陰極とが積層された発光素子の電圧と輝度との関係を示したグラフである。

【0051】図2(D)に示すように、陽極と、2層の有機発光層と、陰極との合わせて4層で構成される発光素子から発せられる光の輝度は、図2(C)に示す積層構造、即ち、陽極と、有機発光層と、陰極の合わせて3層で構成される発光素子から発せられる光の輝度に比べると、約4桁落ちている。これは、有機発光層を2層重ねると、逆方向ダイオードが形成されるため、電流が流れにくくなるためであると予想できる。また、膜厚が厚くなるために、抵抗が大きくなり、電流が流れにくくなるためであると予想できる。

【0052】図1と対応させて考えると、発光領域10R、10G、10Bでの発光輝度は、図2(C)に示す積層構造の輝度であり、積層部21~23での発光輝度は、図2(A)に示す積層構造の輝度と見なせるため、積層部21~23での発光輝度は、発光領域10R、10G、10Bでの発光輝度の約1000分の一となる。

【0053】また、有機発光層のうち、少なくとも1層、たとえば正孔注入層を共通として、その上に第1の有機発光層と、第2の有機発光層を一部重ねてもよい。正孔注入層を共通とした図2(B)に示す積層構造、即ち、陽極と、第1の有機発光層(第1の発光層、第1の正孔輸送層)と、第2の有機発光層(第2の発光層、第2の正孔輸送層、第1の正孔注入層)と、陰極とが積層された発光素子の電圧と輝度との関係を測定した場合においても、図2(A)に示す積層構造と同様の結果が得られた。

【0054】また、図1と構成が一部異なる例を図3に示す。なお、簡略化のため、図3において、図1と同一である部分は、同一の符号を用いる。

【0055】図3(A)に示すように、有機樹脂からなる土手25を発光領域10Rと発光領域10Gとの間、および、発光領域10Gと発光領域10Bとの間に設けた例である。このような土手25を形成すると、パターンニング精度にもよるが、必然的に発光領域10Gと発光領域10Bとの間を狭くすることが困難になる。多くの場合、この土手を各画素毎の周りに設けていたが、図3においては、画素一列毎に土手を設ける構成とする。

【0056】図1では、土手を設けないため、各発光領



域間の間隔を狭くすることができ、高精細な発光装置を実現することができる。

【0057】また、図1及び図3において、信頼性を高めるために保護膜33を形成している。この保護膜33は窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜である。この保護膜33の膜応力を緩和するために、保護膜を形成する前にバッファ層32を形成する。このバッファ層32は、DC方式のスパッタ装置、RF方式のスパッタ装置、リモートプラズマ法を用いた成膜装置を用いて形成される酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜で形成すればよい。また、図1及び図3において、保護膜に発光を通過させるため、保護膜の膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

【0058】また、図1及び図3において、陰極または陽極として、透明導電膜（代表的にはITO）を用いており、透明導電膜からなる膜に接して保護膜33を形成しようとする場合、透明導電膜に含まれる不純物（In、Sn、Zn等）が保護膜に混入する恐れがあるが、バッファ層32を間に形成することによって保護膜への不純物混入を防止することもできる。

【0059】また、図1及び図3においては、EL層から保護膜を通過させ封止基板に向かう方向に発光させる構成を示したが、上記構成に限定されないことは言うまでもないことである。例えば、EL層から層間絶縁膜を通過させる方向に発光させてもよく、その場合は、TFTが設けられている基板にカラーフィルタを適宜設ければよい。

【0060】（実施の形態2）ここでは、バッファ層と保護膜について、図5を用いて説明する。

【0061】図5（A）は、図中における矢印方向に発光させる場合の積層構造の一例を示した模式図である。図5（A）中、200は陰極（或いは陽極）、201はEL層、202は陽極（或いは陰極）、203は応力緩和層（バッファ層）、204は保護膜である。図中における矢印方向に発光させる場合、202として、透光性を有する材料または非常に薄い金属膜、あるいはそれらの積層を用いる。

【0062】保護膜204は、スパッタ法により得られる窒化珪素または窒化酸化珪素を主成分とする絶縁膜を用いればよい。シリコンターゲットを用い、窒素とアルゴンを含む雰囲気中で形成すれば、窒化珪素膜が得られる。また、窒化シリコンターゲットを用いてもよい。この保護膜204の膜応力を緩和するために、保護膜を形成する前にバッファ層203を形成する。このバッファ層203は、DC方式のスパッタ装置、RF方式のスパッタ装置、リモートプラズマ法を用いた成膜装置を用いて形成される酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜で形成すればよい。スパッタ装置を用いる場合、例えば、シリコンターゲットを用い、酸素とアルゴンを含む雰囲気、或いは窒素と酸素とアルゴンを含む雰

囲気で形成すればよい。また、保護膜に発光を通過させるため、保護膜の膜厚は、可能な限り薄くすることが好ましい。

【0063】このような構成とすることで、発光素子を保護することができるため、高信頼性を得ることができる。

【0064】図5（B）は、図中における矢印方向に発光させる場合の積層構造の一例を示した模式図である。図5（B）中、300は陰極（或いは陽極）、301はEL層、302は陽極（或いは陰極）、303は応力緩和層（バッファ層）、304は保護膜である。

【0065】図5（A）の構造と同様に、発光素子を保護することができるため、高信頼性を得ることができる。

【0066】また、図5（A）の積層構造と、図5（B）の積層構造を作り分けることの可能な製造装置（マルチチャンバー方式）の一例を図4に示す。

【0067】図4において、100a～100k、100m～100uはゲート、101、119は受渡室、102、104a、107、108、111、114は搬送室、105、106R、106B、106G、109、110、112、113は成膜室、103は前処理室、117a、117bは封止基板ロード室、115はディスペンサ室、116は封止室、118は紫外線照射室である。

【0068】以下、予めTFT及び陰極が設けられた基板を図4に示す製造装置に搬入し、図5（A）に示す積層構造を形成する手順を示す。

【0069】まず、受渡室101にTFT及び陰極200が設けられた基板をセットする。次いで受渡室101に連結された搬送室102に搬送する。予め、搬送室内には極力水分や酸素が存在しないよう、真空排気した後、不活性ガスを導入して大気圧にしておくことが好ましい。

【0070】また、搬送室102には、搬送室内を真空にする真空排気処理室と連結されている。真空排気処理室としては、磁気浮上型のターボ分子ポンプ、クライオポンプ、またはドライポンプが備えられている。これにより搬送室の到達真空度を $10^{-3}$ ～ $10^{-6}$ Paにすることが可能であり、さらにポンプ側および排気系からの不純物の逆拡散を制御することができる。装置内部に不純物が導入されるのを防ぐため、導入するガスとしては、窒素や希ガス等の不活性ガスを用いる。装置内部に導入されるこれらのガスは、装置内に導入される前にガス精製機により高純度化されたものを用いる。従って、ガスが高純度化された後に成膜装置に導入されるようにガス精製機を備えておく必要がある。これにより、ガス中に含まれる酸素や水、その他の不純物を予め除去することができるため、装置内部にこれらの不純物が導入されるのを防ぐことができる。

【0071】また、基板に含まれる水分やその他のガスを除去するために、脱気のためのアニールを真空中で行うことが好ましく、搬送室102に連結された前処理室103に搬送し、そこでアニールを行えばよい。さらに、陰極の表面をクリーニングする必要がある場合は、搬送室102に連結された前処理室103に搬送し、そこでクリーニングを行えばよい。

【0072】次いで、大気にふれさせることなく、搬送室102から搬送室104に基板104cを搬送した後、搬送機構104bによって、成膜室106Rに搬送し、陰極200上に赤色発光するEL層を適宜形成する。ここでは蒸着によって形成する例を示す。成膜室106Rには、基板の被成膜面を下向きにしてセットする。なお、基板を搬入する前に成膜室内は真空排気しておくことが好ましい。

【0073】例えば、真空度が $5 \times 10^{-3}$  Torr (0.665 Pa) 以下、好ましくは $10^{-4} \sim 10^{-6}$  Paまで真空排気された成膜室106Rで蒸着を行う。蒸着の際、予め、抵抗加熱により有機化合物は気化されており、蒸着時にシャッター（図示しない）が開くことにより基板の方向へ飛散する。気化された有機化合物は、上方に飛散し、メタルマスク（図示しない）に設けられた開口部（図示しない）を通して基板に蒸着される。なお、蒸着の際、基板を加熱する手段により基板の温度（ $T_1$ ）は、 $50 \sim 200^\circ\text{C}$ 、好ましくは $65 \sim 150^\circ\text{C}$ とする。

【0074】フルカラーとするために、3種類のEL層を形成する場合には、成膜室106Rで成膜した後、順次、各成膜室106G、106Bで成膜を行って形成すればよい。

【0075】陰極200上に所望のEL層201を得たら、次いで、大気にふれさせることなく、搬送室104から搬送室107に基板を搬送した後、さらに、大気にふれさせることなく、搬送室107から搬送室108に基板を搬送する。

【0076】次いで、搬送室108内に設置されている搬送機構によって、成膜室109に搬送し、EL層201上に透明導電膜からなる陽極202を適宜形成する。ここでは、成膜室109内に、複数のターゲットが設けられており、透明導電材料からなるターゲットと、珪素からなるターゲットを少なくとも有しているスパッタ装置とする。従って、同一チャンバーで陽極202と応力緩和層203を形成することができる。なお、応力緩和層203を形成する専用の成膜室を別に設けてもよく、その場合、スパッタ装置（RF方式またはDC方式）、或いはリモートプラズマ法を用いた装置を用いればよい。

【0077】次いで、大気に触れることなく、搬送室108から成膜室113に搬送して応力緩和層203上に保護膜204を形成する。ここでは、成膜室113内

に、珪素からなるターゲットまたは窒化珪素からなるターゲットを備えたスパッタ装置とする。成膜室雰囲気は窒素雰囲気または窒素とアルゴンを含む雰囲気とすることによって窒化珪素膜を形成することができる。

【0078】以上の工程で基板上に保護膜および応力緩和層で覆われた発光素子が形成される。

【0079】次いで、発光素子が形成された基板を大気に触れることなく、搬送室108から搬送室111に搬送し、さらに搬送室111から搬送室114に搬送する。

【0080】次いで、発光素子が形成された基板を搬送室114から封止室116に搬送する。なお、封止室116には、シール材が設けられた封止基板を用意しておくことが好ましい。

【0081】封止基板は、封止基板ロード室117a、117bに外部からセットされる。なお、水分などの不純物を除去するために予め真空中でアニール、例えば、封止基板ロード室117a、117b内でアニールを行うことが好ましい。そして、封止基板にシール材を形成する場合には、搬送室108を大気圧とした後、封止基板を封止基板ロード室からディスペンサ室115に搬送して、発光素子が設けられた基板と貼り合わせるためのシール材を形成し、シール材を形成した封止基板を封止室116に搬送する。

【0082】次いで、真空または不活性雰囲気中で、シール材が設けられた封止基板と、発光素子が形成された基板とを貼り合わせる。なお、ここでは、封止基板にシール材を形成した例を示したが、特に限定されず、発光素子が形成された基板にシール材を形成してもよい。

【0083】次いで、貼り合わせた一対の基板を搬送室114から紫外線照射室118に搬送する。次いで、紫外線照射室118でUV光を照射してシール材を硬化させる。なお、ここではシール材として紫外線硬化樹脂を用いたが、接着材であれば、特に限定されない。

【0084】次いで、搬送室114から受渡室119に搬送して取り出す。

【0085】以上のように、図4に示した製造装置を用いることで完全に発光素子を密閉空間に封入するまで外気に晒さずに済むため、信頼性の高い発光装置を作製することが可能となる。

【0086】なお、インライン方式の成膜装置とすることも可能である。

【0087】以下、予めTFT及び陽極が設けられた基板を図4に示す製造装置に搬入し、図5(B)に示す積層構造を形成する手順を示す。

【0088】まず、受渡室101にTFT及び陽極300が設けられた基板をセットする。次いで受渡室101に連結された搬送室102に搬送する。予め、搬送室内には極力水分や酸素が存在しないよう、真空排気した後、不活性ガスを導入して大気圧にしておくことが好ま

しい。陽極300を形成する材料は、透明導電性材料が用いられ、インジウム・スズ化合物や酸化亜鉛などを用いることができる。次いで搬入室102に連結された前処理室103に搬送する。この前処理室では、陽極表面のクリーニングや酸化処理や加熱処理などを行えばよい。陽極表面のクリーニングとしては、真空中での紫外線照射、または酸素プラズマ処理を行い、陽極表面をクリーニングする。また、酸化処理としては、100～120℃で加熱しつつ、酸素を含む雰囲気中で紫外線を照射すればよく、陽極がITOのような酸化物である場合に有効である。また、加熱処理としては、真空中で基板が耐えうる50℃以上の加熱温度、好ましくは65～150℃の加熱を行えばよく、基板に付着した酸素や水分などの不純物や、基板上に形成した膜中の酸素や水分などの不純物を除去する。特に、EL材料は、酸素や水などの不純物により劣化を受けやすいため、蒸着前に真空中で加熱することは有効である。

【0089】次いで、大気にふれさせることなく、搬送室102から搬送室104に基板104cを搬送した後、搬送機構104bによって、成膜室105に搬送し、陽極300上にEL層の1層である正孔注入層または正孔輸送層などを適宜形成する。ここでは蒸着によって形成する例を示す。成膜室105には、基板の被成膜面を下向きにしてセットする。なお、基板を搬入する前に成膜室内は真空排気しておくことが好ましい。

【0090】次いで、大気にふれさせることなく、搬送機構104bによって、成膜室106Rに搬送し、正孔注入層または正孔輸送層上に赤色発光するEL層を適宜形成する。

【0091】フルカラーとするために、3種類のEL層を形成する場合には、成膜室106Rで成膜した後、順次、各成膜室106G、106Bで成膜を行って形成すればよい。

【0092】陽極300上に所望のEL層301を得たら、次いで、大気にふれさせることなく、搬送室104から搬送室107に基板を搬送した後、さらに、大気にふれさせることなく、搬送室107から搬送室108に基板を搬送する。

【0093】次いで、搬送室108内に設置されている搬送機構によって、成膜室110または112に搬送し、EL層301上に金属材料からなる陰極302を適宜形成する。ここでは、成膜室111は蒸着装置またはスパッタ装置とする。

【0094】次いで、大気に触れることなく、搬送室108から成膜室113に搬送して応力緩和層303及び保護膜304を形成する。ここでは、成膜室113内に、珪素からなるターゲットまたは窒化珪素からなるターゲットまたは酸化珪素を備えたスパッタ装置とする。成膜室雰囲気は窒素雰囲気、または窒素とアルゴンを含む雰囲気、または酸素と窒素とアルゴンを含む雰囲気と

することによって酸化珪素膜、酸化窒化珪素膜、または窒化珪素膜を形成することができる。

【0095】以上の工程で基板上に保護膜および応力緩和層で覆われた発光素子が形成される。

【0096】以降の工程は、図5(A)に示す積層構造を形成する手順と同一であるため、ここでは説明を省略する。

【0097】このように、図4に示す製造装置を用いれば、図5(A)に示す積層構造と、図5(B)に示す積層構造とを作り分けることができる。

【0098】また、本実施の形態は、実施の形態1と自由に組み合わせることができる。

【0099】以上の構成でなる本発明について、以下に示す実施例でもってさらに詳細な説明を行うこととする。

【0100】(実施例) [実施例1] 本実施例では、絶縁表面上に作製したアクティブマトリクス型発光装置について説明する。図6は、アクティブマトリクス型発光装置の断面図である。なお、能動素子としてここでは薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と記す)を用いているが、MOSTランジスタを用いてもよい。

【0101】また、TFTとしてトップゲート型TFT(具体的にはプレーナ型TFT)を例示するが、ボトムゲート型TFT(典型的には逆スタガ型TFT)を用いることもできる。

【0102】本実施例では、基板800としてバリウムホウケイ酸ガラス、またはアルミノホウケイ酸ガラスなどのガラスからなる基板、石英基板やシリコン基板、金属基板またはステンレス基板の表面に絶縁膜を形成したものを用いればよい。また、本実施例の処理温度に耐えうる耐熱性が有するプラスチック基板を用いてもよいし、可撓性基板を用いても良い。

【0103】まず、厚さ0.7mmの耐熱性ガラス基板(基板800)上にプラズマCVD法により下地絶縁膜の下層801として、プラズマCVD法で成膜温度400℃、原料ガスSiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>、N<sub>2</sub>Oから作製される酸化窒化シリコン膜(組成比Si=32%、O=27%、N=24%、H=17%)を50nm(好ましくは10～200nm)形成する。次いで、表面をオゾン水で洗浄した後、表面の酸化膜を希フッ酸(1/100希釈)で除去する。次いで、下地絶縁膜の上層802として、プラズマCVD法で成膜温度400℃、原料ガスSiH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oから作製される酸化窒化シリコン膜(組成比Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%)を100nm(好ましくは50～200nm)の厚さに積層形成し、さらに大気解放せずにプラズマCVD法で成膜温度300℃、成膜ガスSiH<sub>4</sub>で非晶質構造を有する半導体膜(ここではアモルファスシリコン膜)を54nmの厚さ(好ましくは25～200nm)で形成する。

【0104】本実施例では下地絶縁膜を2層構造として

示したが、珪素を主成分とする絶縁膜の単層膜または2層以上積層させた構造として形成しても良い。また、半導体膜の材料に限定はないが、好ましくはシリコンまたはシリコンゲルマニウム ( $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$  ( $X=0.00$   $01\sim0.02$ )) 合金などを用い、公知の手段 (スパッタ法、LPCVD法、またはプラズマCVD法等) により形成すればよい。また、プラズマCVD装置は、枚葉式の装置でもよいし、バッチ式の装置でもよい。また、同一の成膜室で大気に触れることなく下地絶縁膜と半導体膜とを連続成膜してもよい。

【0105】次いで、非晶質構造を有する半導体膜の表面を洗浄した後、オゾン水で表面に約2nmの極薄い酸化膜を形成する。次いで、TFETのしきい値を制御するために微量な不純物元素 (ボロンまたはリン) のドーピングを行う。ここでは、ジボラン ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ) を質量分離しないでプラズマ励起したイオンドーピング法を用い、ドーピング条件を加速電圧15kV、ジボランを水素で1%に希釈したガスを流量30sccmとし、ドーズ量  $2\times 10^{11}/\text{cm}^2$  で非晶質シリコン膜にボロンを添加する。

【0106】次いで、重量換算で10ppmのニッケルを含む酢酸ニッケル塩溶液をスピナーで塗布した。塗布に代えてスパッタ法でニッケル元素を全面に散布する方法を用いてもよい。

【0107】次いで、加熱処理を行い結晶化させて結晶構造を有する半導体膜を形成する。この加熱処理は、電気炉の熱処理または強光の照射を用いればよい。電気炉の熱処理で行う場合は、 $500^\circ\text{C}\sim 650^\circ\text{C}$  で4~24時間で行えばよい。ここでは脱水素化のための熱処理 ( $500^\circ\text{C}$ 、1時間) の後、結晶化のための熱処理 ( $550^\circ\text{C}$ 、4時間) を行って結晶構造を有するシリコン膜を得た。なお、ここでは炉を用いた熱処理を用いて結晶化を行ったが、短時間で結晶化が可能なランプアニール装置で結晶化を行ってもよい。

【0108】次いで、結晶構造を有するシリコン膜表面の酸化膜を希フッ酸等で除去した後、大粒径な結晶を得るため、連続発振が可能な固体レーザーを用い、基本波の第2高調波~第4高調波を半導体膜に照射する。レーザー光の照射は大気中、または酸素雰囲気中で行う。なお、大気中、または酸素雰囲気中で行うため、レーザー光の照射により表面に酸化膜が形成される。代表的には、Nd:YVO<sub>4</sub>レーザー (基本波1064nm) の第2高調波 (532nm) や第3高調波 (355nm) を適用すればよい。出力10Wの連続発振のYVO<sub>4</sub>レーザーから射出されたレーザー光を非線形光学素子により高調波に変換する。また、共振器の中にYVO<sub>4</sub>結晶と非線形光学素子を入れて、高調波を射出する方法もある。そして、好ましくは光学系により照射面にて矩形状または楕円形状のレーザー光に成形して、被処理体に照射する。このときのエネルギー密度は  $0.01\sim 100\text{MW}/\text{cm}^2$  程度

(好ましくは  $0.1\sim 10\text{MW}/\text{cm}^2$ ) が必要である。そして、 $10\sim 2000\text{cm}/\text{s}$  程度の速度でレーザー光に対して相対的に半導体膜を移動させて照射すればよい。

【0109】もちろん、連続発振のYVO<sub>4</sub>レーザーの第2高調波を照射する前の結晶構造を有するシリコン膜を用いてTFETを作製することもできるが、レーザー光照射後の結晶構造を有するシリコン膜のほうが結晶性が向上しているため、TFETの電気的特性が向上するので望ましい。例えば、上記レーザー光照射前の結晶構造を有するシリコン膜を用いてTFETを作製すると、移動度は  $300\text{cm}^2/\text{Vs}$  程度であるが、上記レーザー光照射後の結晶構造を有するシリコン膜を用いてTFETを作製すると、移動度は  $500\sim 600\text{cm}^2/\text{Vs}$  程度と著しく向上する。

【0110】なお、ここではシリコンの結晶化を助長する金属元素としてニッケルを用いて結晶化させた後、さらに連続発振のYVO<sub>4</sub>レーザーの第2高調波を照射したが、特に限定されず、非晶質構造を有するシリコン膜を成膜し、脱水素化のための熱処理を行った後、上記連続発振のYVO<sub>4</sub>レーザーの第2高調波を照射して結晶構造を有するシリコン膜を得てもよい。

【0111】また、連続発振のレーザーに代えてパルス発振のレーザーを用いることもでき、パルス発振のエキシマレーザーを用いる場合には、周波数300Hzとし、レーザーエネルギー密度を  $100\sim 1000\text{mJ}/\text{cm}^2$  (代表的には  $200\sim 800\text{mJ}/\text{cm}^2$ ) とするのが望ましい。このとき、レーザー光を  $50\sim 98\%$  オーバーラップさせても良い。

【0112】次いで、上記レーザー光の照射により形成された酸化膜に加え、オゾン水で表面を120秒処理して合計1~5nmの酸化膜からなるバリア層を形成する。本実施例ではオゾン水を用いてバリア層を形成したが、酸素雰囲気下の紫外線の照射で結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化する方法や酸素プラズマ処理により結晶構造を有する半導体膜の表面を酸化する方法やプラズマCVD法やスパッタ法や蒸着法などで1~10nm程度の酸化膜を堆積してバリア層を形成してもよい。また、バリア層を形成する前にレーザー光の照射により形成された酸化膜を除去してもよい。

【0113】次いで、上記バリア層上にプラズマCVD法またはスパッタ法でゲッターリングサイトとなるアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を50nm~400nm、ここでは膜厚150nmで形成する。本実施例では、スパッタ法でシリコンターゲットを用い、アルゴン雰囲気下、圧力0.3Paで成膜する。

【0114】その後、 $650^\circ\text{C}$  に加熱された炉に入れて3分の熱処理を行いゲッターリングして、結晶構造を有する半導体膜中のニッケル濃度を低減する。炉に代えてランプアニール装置を用いてもよい。

【0115】次いで、バリア層をエッチングストッパーとして、ゲッタリングサイトであるアルゴン元素を含む非晶質シリコン膜を選択的に除去した後、バリア層を希フッ酸で選択的に除去する。なお、ゲッタリングの際、ニッケルは酸素濃度の高い領域に移動しやすい傾向があるため、酸化膜からなるバリア層をゲッタリング後に除去することが望ましい。

【0116】次いで、得られた結晶構造を有するシリコン膜（ポリシリコン膜とも呼ばれる）の表面にオゾン水で薄い酸化膜を形成した後、レジストからなるマスクを形成し、所望の形状にエッチング処理して島状に分離された半導体層を形成する。半導体層を形成した後、レジストからなるマスクを除去する。

【0117】次いで、フッ酸を含むエッチャントで酸化膜を除去すると同時にシリコン膜の表面を洗浄した後、ゲート絶縁膜803となる珪素を主成分とする絶縁膜を形成する。ここでは、プラズマCVD法により115nmの厚さで酸化窒化シリコン膜（組成比Si=32%、O=59%、N=7%、H=2%）で形成した。

【0118】次いで、ゲート絶縁膜上に膜厚20~100nmの第1の導電膜と、膜厚100~400nmの第2の導電膜とを積層形成する。本実施例では、ゲート絶縁膜803上に膜厚50nmの窒化タンタル膜、膜厚370nmのタングステン膜を順次積層し、以下に示す手順でパターニングを行って各ゲート電極及び各配線を形成する。

【0119】第1の導電膜及び第2の導電膜を形成する導電性材料としてはTa、W、Ti、Mo、Al、Cuから選ばれた元素、または前記元素を主成分とする合金材料もしくは化合物材料で形成する。また、第1の導電膜及び第2の導電膜としてリン等の不純物元素をドーピングした多結晶シリコン膜に代表される半導体膜や、AgPdCu合金を用いてもよい。また、2層構造に限定されず、例えば、膜厚50nmのタングステン膜、膜厚500nmのアルミニウムとシリコンの合金（Al-Si）膜、膜厚30nmの窒化チタン膜を順次積層した3層構造としてもよい。また、3層構造とする場合、第1の導電膜のタングステンに代えて窒化タングステンをを用いてもよいし、第2の導電膜のアルミニウムとシリコンの合金（Al-Si）膜に代えてアルミニウムとチタンの合金膜（Al-Ti）を用いてもよいし、第3の導電膜の窒化チタン膜に代えてチタン膜を用いてもよい。また、単層構造であってもよい。

【0120】上記第1の導電膜及び第2の導電膜のエッチング（第1のエッチング処理および第2のエッチング処理）にはICP（Inductively Coupled Plasma：誘導結合型プラズマ）エッチング法を用いると良い。ICPエッチング法を用い、エッチング条件（コイル型の電極に印加される電力量、基板側の電極に印加される電力量、基板側の電極温度等）を適宜調節することによって

所望のテーバー形状に膜をエッチングすることができる。ここでは、レジストからなるマスクを形成した後、第1のエッチング条件として1Paの圧力でコイル型の電極に700WのRF（13.56MHz）電力を投入し、エッチング用ガスにCF<sub>4</sub>とCl<sub>2</sub>とO<sub>2</sub>とを用い、それぞれのガス流量比を25/25/10（sccm）とし、基板側（試料ステージ）にも150WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。なお、基板側の電極面積サイズは、12.5cm×12.5cmであり、コイル型の電極面積サイズ（ここではコイルの設けられた石英円板）は、直径25cmの円板である。この第1のエッチング条件によりW膜をエッチングして端部をテーバー形状とする。この後、レジストからなるマスクを除去せずに第2のエッチング条件に変え、エッチング用ガスにCF<sub>4</sub>とCl<sub>2</sub>とを用い、それぞれのガス流量比を30/30（sccm）とし、1Paの圧力でコイル型の電極に500WのRF（13.56MHz）電力を投入してプラズマを生成して約30秒程度のエッチングを行った。基板側（試料ステージ）にも20WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。CF<sub>4</sub>とCl<sub>2</sub>を混合した第2のエッチング条件ではW膜及びTa<sub>2</sub>N膜とも同程度にエッチングされる。なお、ここでは、第1のエッチング条件及び第2のエッチング条件を第1のエッチング処理と呼ぶこととする。

【0121】次いで、レジストからなるマスクを除去せずに第2のエッチング処理を行う。ここでは、第3のエッチング条件としてエッチング用ガスにCF<sub>4</sub>とCl<sub>2</sub>とを用い、それぞれのガス流量比を30/30（sccm）とし、1Paの圧力でコイル型の電極に500WのRF（13.56MHz）電力を投入してプラズマを生成してエッチングを60秒行った。基板側（試料ステージ）にも20WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。この後、レジストからなるマスクを除去せずに第4のエッチング条件に変え、エッチング用ガスにCF<sub>4</sub>とCl<sub>2</sub>とO<sub>2</sub>とを用い、それぞれのガス流量比を20/20/20（sccm）とし、1Paの圧力でコイル型の電極に500WのRF（13.56MHz）電力を投入してプラズマを生成して約20秒程度のエッチングを行った。基板側（試料ステージ）にも20WのRF（13.56MHz）電力を投入し、実質的に負の自己バイアス電圧を印加する。なお、ここでは、第3のエッチング条件及び第4のエッチング条件を第2のエッチング処理と呼ぶこととする。この段階で第1の導電層804aを下層とし、第2の導電層804bを上層とするゲート電極804および各電極805~807が形成される。

【0122】次いで、レジストからなるマスクを除去した後、ゲート電極804~807をマスクとして全面にドーピングする第1のドーピング処理を行う。第1のド

10

20

30

40

50



ービング処理はイオンドープ法、もしくはイオン注入法で行えば良い。イオンドープ法の条件はドーズ量を $1.5 \times 10^{14}$  atoms/cm<sup>2</sup>とし、加速電圧を60~100 keVとして行う。n型を付与する不純物元素として、典型的にはリン(P)または砒素(As)を用いる。自己整合的に第1の不純物領域(n<sup>+</sup>領域)822~825が形成される。

【0123】次いで、新たにレジストからなるマスクを形成するが、この際、スイッチングTF T903のオフ電流値を下げるため、マスクは、画素部901のスイッチングTF T903を形成する半導体層のチャネル形成領域及びその一部を覆って形成する。また、マスクは駆動回路のpチャネル型TF T906を形成する半導体層のチャネル形成領域及びその周辺の領域を保護するためにも設けられる。加えて、マスクは、画素部901の電流制御用TF T904を形成する半導体層のチャネル形成領域及びその周辺の領域を覆って形成される。

【0124】次いで、上記レジストからなるマスクを用い、選択的に第2のドーピング処理を行って、ゲート電極の一部と重なる不純物領域(n<sup>+</sup>領域)を形成する。第2のドーピング処理はイオンドープ法、もしくはイオン注入法で行えば良い。ここでは、イオンドープ法を用い、フォスフィン(PH<sub>3</sub>)を水素で5%に希釈したガスを流量30 sccmとし、ドーズ量を $1.5 \times 10^{14}$  atoms/cm<sup>2</sup>とし、加速電圧を90 keVとして行う。この場合、レジストからなるマスクと第2の導電層とがn型を付与する不純物元素に対するマスクとなり、第2の不純物領域311、312が形成される。第2の不純物領域には $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$ /cm<sup>2</sup>の濃度範囲でn型を付与する不純物元素を添加される。ここでは、第2の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をn<sup>+</sup>領域とも呼ぶ。

【0125】次いで、レジストからなるマスクを除去せずに第3のドーピング処理を行う。第3のドーピング処理はイオンドープ法、もしくはイオン注入法で行えば良い。n型を付与する不純物元素として、典型的にはリン(P)または砒素(As)を用いる。ここでは、イオンドープ法を用い、フォスフィン(PH<sub>3</sub>)を水素で5%に希釈したガスを流量40 sccmとし、ドーズ量を $2 \times 10^{14}$  atoms/cm<sup>2</sup>とし、加速電圧を80 keVとして行う。この場合、レジストからなるマスクと第1の導電層及び第2の導電層がn型を付与する不純物元素に対するマスクとなり、第3の不純物領域813、814、826~828が形成される。第3の不純物領域には $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$ /cm<sup>2</sup>の濃度範囲でn型を付与する不純物元素を添加される。ここでは、第3の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をn<sup>+</sup>領域とも呼ぶ。

【0126】次いで、レジストからなるマスクを除去した後、新たにレジストからなるマスクを形成して第4のドーピング処理を行う。第4のドーピング処理により、pチャネル型TF Tを形成する半導体層を形成する半導

体層にp型の導電型を付与する不純物元素が添加された第4の不純物領域818、819、832、833及び第5の不純物領域816、817、830、831を形成する。

【0127】また、第4の不純物領域818、819、832、833には $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$ /cm<sup>2</sup>の濃度範囲でp型を付与する不純物元素が添加されるようにする。尚、第4の不純物領域818、819、832、833には先の工程でリン(P)が添加された領域(n<sup>+</sup>領域)であるが、p型を付与する不純物元素の濃度がその1.5~3倍添加されていて導電型はp型となっている。ここでは、第4の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をp<sup>+</sup>領域とも呼ぶ。

【0128】また、第5の不純物領域816、817、830、831は第2の導電層のテーパー部と重なる領域に形成されるものであり、 $1 \times 10^{16} \sim 1 \times 10^{17}$ /cm<sup>2</sup>の濃度範囲でp型を付与する不純物元素が添加されるようにする。ここでは、第5の不純物領域と同じ濃度範囲の領域をp<sup>+</sup>領域とも呼ぶ。

【0129】以上までの工程でそれぞれの半導体層にn型またはp型の導電型を有する不純物領域が形成される。導電層804~807はTF Tのゲート電極となる。

【0130】次いで、ほぼ全面を覆う絶縁膜(図示しない)を形成する。本実施例では、プラズマCVD法により膜厚50 nmの酸化シリコン膜を形成した。勿論、この絶縁膜は酸化シリコン膜に限定されるものでなく、他のシリコンを含む絶縁膜を単層または積層構造として用いても良い。

【0131】次いで、それぞれの半導体層に添加された不純物元素を活性化処理する工程を行う。この活性化工程は、ランプ光源を用いたラビッドサーマルアニール法(RTA法)、或いはレーザーを照射する方法、或いは炉を用いた熱処理、或いはこれらの方法のうち、いずれかと組み合わせた方法によって行う。

【0132】また、本実施例では、上記活性化の前に絶縁膜を形成した例を示したが、上記活性化を行った後、絶縁膜を形成する工程としてもよい。

【0133】次いで、窒化シリコン膜からなる第1の層間絶縁膜808を形成して熱処理(300~550℃で1~12時間の熱処理)を行い、半導体層を水素化する工程を行う。この工程は第1の層間絶縁膜808に含まれる水素により半導体層のダングリングボンドを終端する工程である。酸化シリコン膜からなる絶縁膜(図示しない)の存在に関係なく半導体層を水素化することができる。水素化の他の手段として、プラズマ水素化(プラズマにより励起された水素を用いる)を行っても良い。

【0134】次いで、第1の層間絶縁膜808上に有機絶縁物材料から成る第2の層間絶縁膜809aを形成する。本実施例では塗布法により膜厚1.6 μmのアクリ

ル樹脂膜809aを形成する。

【0135】次いで、ゲート電極またはゲート配線となる導電層に達するコンタクトホールと、各不純物領域に達するコンタクトホールを形成する。本実施例では複数のエッチング処理を順次行う。本実施例では第1の層間絶縁膜をエッチングストッパーとして第2の層間絶縁膜をエッチングしてから第1の層間絶縁膜をエッチングする。

【0136】その後、Al、Ti、Mo、Wなどを用いて電極835~841、具体的にはソース配線、電源供給線、引き出し電極及び接続電極などを形成する。ここでは、これらの電極及び配線の材料は、Ti膜（膜厚100nm）とシリコンを含むAl膜（膜厚350nm）とTi膜（膜厚50nm）との積層膜を用い、パターニングを行った。こうして、ソース電極及びソース配線、接続電極、引き出し電極、電源供給線などが適宜、形成される。なお、層間絶縁膜に覆われたゲート配線とコンタクトを取るための引き出し電極は、ゲート配線の端部に設けられ、他の各配線の端部にも、外部回路や外部電源と接続するための電極が複数設けられた入出力端子部を形成する。

【0137】以上の様にして、nチャネル型TFT905、pチャネル型TFT906、およびこれらを相補的に組み合わせたCMOS回路を有する駆動回路902と、1つの画素内にnチャネル型TFT903またはpチャネル型TFT904を複数備えた画素部901を形成することができる。

【0138】次いで、第2の層間絶縁膜809a上に無機絶縁物材料から成る第3の層間絶縁膜809bを形成する。ここでは、スパッタ法により200nmの窒化シリコン膜809bを成膜する。

【0139】次いで、pチャネル型TFTからなる電流制御用TFT904のドレイン領域に接して形成された接続電極841に達するコンタクトホールを形成する。次いで、接続電極841に接して重なるよう画素電極834を形成する。本実施例では、画素電極834は有機発光素子の陽極として機能させ、有機発光素子の発光を画素電極及び基板に通過させるため、透明導電膜とする。

【0140】次いで、画素電極834の端部を覆うように両端に無機絶縁物842を形成する。842はスパッタ法により珪素を含む絶縁膜で形成し、パターニングすれば良い。また、無機絶縁物842に代えて、有機絶縁物からなるバンクを形成してもよい。

【0141】次いで、両端が無機絶縁物842で覆われている画素電極834上にEL層843および有機発光素子の陰極844を形成する。EL層843の成膜方法としては、インクジェット法や、蒸着法や、スピンコーティング法などにより形成すればよい。

【0142】EL層843としては、発光層、電荷輸送

層または電荷注入層を自由に組み合わせてEL層（発光及びそのためのキャリアの移動を行わせるための層）を形成すれば良い。例えば、低分子系有機EL材料や高分子系有機EL材料を用いればよい。また、EL層として一重項励起により発光（蛍光）する発光材料（シングレット化合物）からなる薄膜、または三重項励起により発光（リン光）する発光材料（トリプレット化合物）からなる薄膜を用いることができる。また、電荷輸送層や電荷注入層として炭化珪素等の無機材料を用いることも可能である。これらの有機EL材料や無機材料は公知の材料を用いることができる。

【0143】また、陰極844に用いる材料としては仕事関数の小さい金属（代表的には周期表の1族もしくは2族に属する金属元素）や、これらを含む合金を用いることが好ましいとされている。仕事関数が小さければ小さいほど発光効率が向上するため、中でも、陰極に用いる材料としては、アルカリ金属の一つであるLi（リチウム）を含む合金材料が望ましい。

【0144】次いで、陰極844を覆う保護膜846を形成する。保護膜846としては、スパッタ法により窒化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜を形成すればよく、保護膜846の膜応力を緩和するために、バッファ層845を設けることが好ましい。保護膜846によって外部から水分や酸素等のEL層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐ。バッファ層845としては、スパッタ法により酸化珪素または酸化窒化珪素を主成分とする絶縁膜を形成すればよく、成膜の際、844からの不純物の混入から保護膜を防ぐこともできる。ただし、後でFPCと接続する必要がある入出力端子部には保護膜などは設けなくともよい。

【0145】ここまでの工程が終了した段階が図6である。なお、図6では、スイッチングTFT903と、有機発光素子に電流を供給するTFT（電流制御用TFT904）とを示したが、該TFTのゲート電極の先には複数のTFTなどからなる様々な回路を設けてもよく、特に限定されないことは言うまでもない。

【0146】次いで、陰極と、有機化合物層と、陽極とを少なくとも有する有機発光素子を封止基板、或いは封止缶で封入することにより、有機発光素子を外部から完全に遮断し、外部から水分や酸素等のEL層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐことが好ましい。

【0147】次いで、異方性導電材で入出力端子部の各電極にFPC（フレキシブルプリントサーキット）を貼りつける。異方性導電材は、樹脂と、表面にAuなどがメッキされた数十〜数百μm径の導電性粒子とから成り、導電性粒子により入出力端子部の各電極とFPCに形成された配線とが電気的に接続する。

【0148】また、基板400には各画素に対応するカラーフィルタ421を設ける。カラーフィルタ421を



設けることによって円偏光板は必要となくなる。さらに、必要があれば、他の光学フィルムを設けてもよい。また、ICチップなどを実装させてもよい。

【0149】以上の工程でFPCが接続されたモジュール型の発光装置が完成する。

【0150】また、本実施例は、実施の形態1、または実施の形態2と自由に組み合わせることができる。

【0151】〔実施例2〕実施例1により得られるモジュール型の発光装置（ELモジュールとも呼ぶ）の上面図及び断面図を示す。

【0152】図7（A）は、ELモジュールを示す上面図、図7（B）は図7（A）をA-A'で切断した断面図である。図7（A）において、基板400（例えば、耐熱性ガラス等）に、下地絶縁膜401が設けられ、その上に画素部402、ソース側駆動回路404、及びゲート側駆動回路403を形成されている。これらの画素部や駆動回路は、上記実施例1に従えば得ることができる。

【0153】また、419は保護膜であり、画素部および駆動回路部は保護膜419で覆われている。また、接着剤を用いてカバー材420で封止する。カバー材420は、封止基板（ガラス基板、プラスチック基板など）を用い、EL層とカバー材の空隙には、不活性ガスを封入すればよい。カバー材420には両面テープなどで乾燥剤を設けてもよい。

【0154】なお、408はソース側駆動回路404及びゲート側駆動回路403に入力される信号を伝送するための配線であり、外部入力端子となるFPC（フレキシブルプリントサーキット）409からビデオ信号やクロック信号を受け取る。なお、ここではFPCしか図示されていないが、このFPCにはプリント配線基盤（PWB）が取り付けられていても良い。本明細書における発光装置には、発光装置本体だけでなく、それにFPCもしくはPWBが取り付けられた状態をも含むものとする。

【0155】次に、断面構造について図7（B）を用いて説明する。基板400上に接して下地絶縁膜401が設けられ、絶縁膜401の上方には画素部402、ゲート側駆動回路403が形成されており、画素部402は電流制御用TFT411とそのドレインに電気的に接続された画素電極412を含む複数の画素により形成される。また、ゲート側駆動回路403はnチャンネル型TFT413とpチャンネル型TFT414とを組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0156】これらのTFT（411、413、414を含む）は、上記実施例1のnチャンネル型TFT、上記実施例1のpチャンネル型TFTに従って作製すればよい。図7では、有機発光素子に電流を供給するTFT（電流制御用TFT411）のみを示したが、該TFTのゲート電極の先には複数のTFTなどからなる様々な

回路を設けてもよく、特に限定されないことは言うまでもない。

【0157】なお、実施例1に従って同一基板上に画素部402、ソース側駆動回路404、及びゲート側駆動回路403形成する。

【0158】画素電極412は有機発光素子（OLED）の陰極として機能する。また、画素電極412の両端には無機絶縁物415が形成され、画素電極412上には有機化合物層416および発光素子の陽極417が形成される。

【0159】有機化合物層416としては、発光層、電荷輸送層または電荷注入層を自由に組み合わせて有機化合物層（発光及びそのためのキャリアの移動を行わせるための層）を形成すれば良い。

【0160】陽極417は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線408を経由してFPC409に電気的に接続されている。さらに、画素部402及びゲート側駆動回路403に含まれる素子は全て保護膜419で覆われている。

【0161】また、基板400の裏面を含む全面に保護膜を設けてもよい。ここで、外部入力端子（FPC）が設けられる部分に保護膜が成膜されないように注意することが必要である。マスクを用いて保護膜が成膜されないようにしてもよいし、CVD装置でマスキングテープとして用いるテフロン（登録商標）等のテープで外部入力端子部分を覆うことで保護膜が成膜されないようにしてもよい。保護膜419として、窒化珪素膜、DLC膜、またはAlN<sub>x</sub>O<sub>y</sub>膜を用いればよい。

【0162】以上のような構造で発光素子を保護膜419で封入することにより、発光素子を外部から完全に遮断することができ、外部から水分や酸素等の有機化合物層の酸化による劣化を促す物質が侵入することを防ぐことができる。従って、信頼性の高い発光装置を得ることができる。また、EL層の成膜から封入までの工程を図4に示す装置を用いて行ってもよい。

【0163】また、画素電極を陽極とし、有機化合物層と陰極を積層して図7とは逆方向に発光する構成としてもよい。図8にその一例を示す。なお、上面図は同一であるので省略する。

【0164】図8に示した断面構造について以下に説明する。基板600上に絶縁膜610が設けられ、絶縁膜610の上方には画素部602、ゲート側駆動回路603が形成されており、画素部602は電流制御用TFT611とそのドレインに電気的に接続された画素電極612を含む複数の画素により形成される。また、ゲート側駆動回路603はnチャンネル型TFT613とpチャンネル型TFT614とを組み合わせたCMOS回路を用いて形成される。

【0165】これらのTFT（611、613、614を含む）は、上記実施例1のnチャンネル型TFT、上記

実施例5のpチャネル型TFTに従って作製すればよい。なお、図8では、有機発光素子に電流を供給するTFT（電流制御用TFT611）のみを示したが、該TFTのゲート電極の先には複数のTFTなどからなる様々な回路を設けてもよく、特に限定されないことは言うまでもない。

【0166】画素電極612は有機発光素子（OLED）の陽極として機能する。また、画素電極612の両端には無機絶縁物615が形成され、画素電極612上には有機化合物層616および発光素子の陰極617が形成される。

【0167】陰極617は全画素に共通の配線としても機能し、接続配線608を経由してFPC609に電気的に接続されている。さらに、画素部602及びゲート側駆動回路603に含まれる素子は全て保護膜619で覆われている。ここでは図示しないが、実施の形態2に示したように保護膜619を形成する前にバッファ層を設けることが好ましい。ここでは透明導電膜からなる陰極617上にスパッタ法でバッファ層となる酸化珪素膜と、保護膜となる窒化珪素膜とを順次成膜する。

【0168】さらに、カバー材620と接着剤で貼り合わせる。また、カバー材620には、色純度を高めるため、上記実施の形態1に示したように各画素に対応するカラーフィルタ621が設けられている。このカラーフィルタ621を設けることによって、円偏光板を設ける必要がなくなる。さらに、カバー材620には乾燥剤を設置してもよい。

【0169】また、図8では、画素電極を陽極とし、有機化合物層と陰極を積層したため、発光方向は図8に示す矢印の方向となっている。

【0170】また、ここではトップゲート型TFTを例として説明したが、TFT構造に関係なく本発明を適用することが可能であり、例えばボトムゲート型（逆スタガ型）TFTや順スタガ型TFTに適用することが可能である。

【0171】また、本実施例は、実施の形態1、実施の形態2、実施例1のいずれかーと自由に組み合わせることができる。

【0172】[実施例3] 本発明を実施してELモジュール（アクティブマトリクス型ELモジュール、パッシブ型ELモジュール）を完成することができる。即ち、本発明を実施することによって、それらを組み込んだ全ての電子機器が完成される。

【0173】その様な電子機器としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ヘッドマウントディスプレイ（ゴーグル型ディスプレイ）、カーナビゲーション、カーステレオ、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話または電子書籍等）などが挙げられる。それらの一例を図9、図10に示す。

【0174】図9（A）はパーソナルコンピュータであ

り、本体2001、画像入力部2002、表示部2003、キーボード2004等を含む。

【0175】図9（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106等を含む。

【0176】図9（C）はモバイルコンピュータ（モバイルコンピュータ）であり、本体2201、カメラ部2202、受像部2203、操作スイッチ2204、表示部2205等を含む。

【0177】図9（D）はゴーグル型ディスプレイであり、本体2301、表示部2302、アーム部2303等を含む。

【0178】図9（E）はプログラムを記録した記録媒体（以下、記録媒体と呼ぶ）を用いるプレーヤーであり、本体2401、表示部2402、スピーカ部2403、記録媒体2404、操作スイッチ2405等を含む。なお、このプレーヤーは記録媒体としてDVD（Digital Versatile Disc）、CD等を用い、音楽鑑賞や映画鑑賞やゲームやインターネットを行うことができる。

【0179】図9（F）はデジタルカメラであり、本体2501、表示部2502、接眼部2503、操作スイッチ2504、受像部（図示しない）等を含む。

【0180】図10（A）は携帯電話であり、本体2901、音声出力部2902、音声入力部2903、表示部2904、操作スイッチ2905、アンテナ2906、画像入力部（CCD、イメージセンサ等）2907等を含む。

【0181】図10（B）は携帯書籍（電子書籍）であり、本体3001、表示部3002、3003、記憶媒体3004、操作スイッチ3005、アンテナ3006等を含む。

【0182】図10（C）はディスプレイであり、本体3101、支持台3102、表示部3103等を含む。

【0183】ちなみに図10（C）に示すディスプレイは中小型または大型のもの、例えば5～20インチの画面サイズのものである。また、このようなサイズの表示部を形成するためには、基板の一辺が1mのものをいい、多面取りを行って量産することが好ましい。

【0184】以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電子機器の作製方法に適用することが可能である。また、本実施例の電子機器は、実施の形態1実施の形態2、実施例1、または実施例2のどのような組み合わせからなる構成を用いても実現することができる。

【0185】

【発明の効果】本発明により、非常に高価な円偏光フィルムを不必要とすることができるため、製造コストの削減をすることができる。

【0186】また、本発明により、赤、緑、青の発光色を用いるフルカラーのフラットパネルディスプレイとして、高精細化や高開口率化や高信頼性を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 画素(3×3)の上面図及び断面図を示す図である。

【図2】 輝度と電圧の関係を示すグラフである。

【図3】 画素(3×3)の上面図及び断面図を示す図である。

【図4】 本発明の製造装置を示す図である。(実施\*

\*の形態2)

【図5】 本発明の積層構造を示す図である。(実施の形態2)

【図6】 アクティブマトリクス型EL表示装置の構成を示す図。

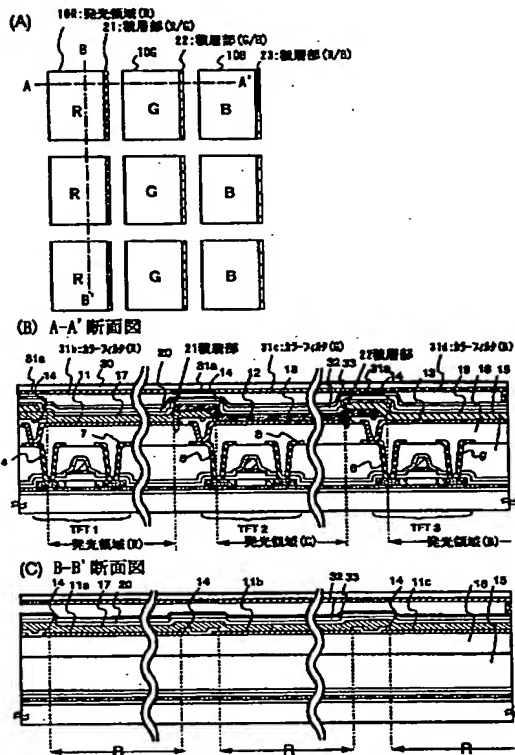
【図7】 アクティブマトリクス型EL表示装置の構成を示す図。

【図8】 アクティブマトリクス型EL表示装置の構成を示す図。

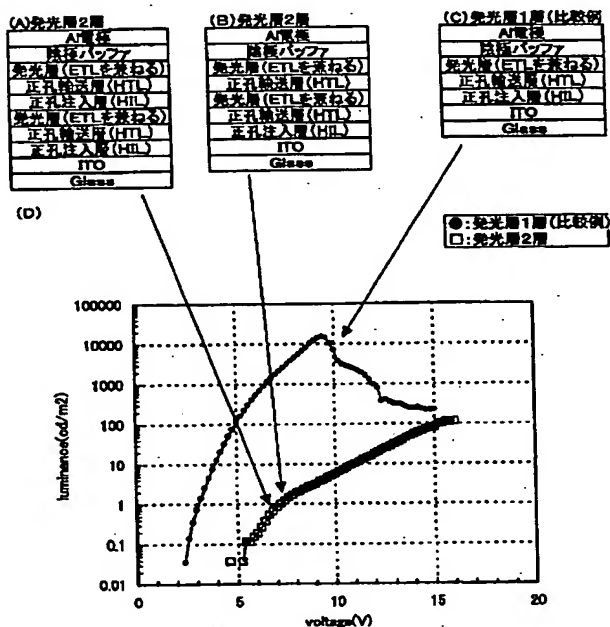
10 【図9】 電子機器の一例を示す図。

【図10】 電子機器の一例を示す図。

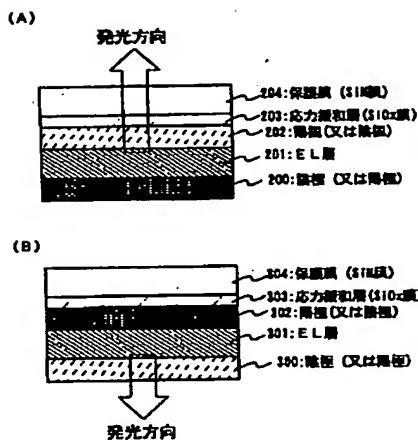
【図1】



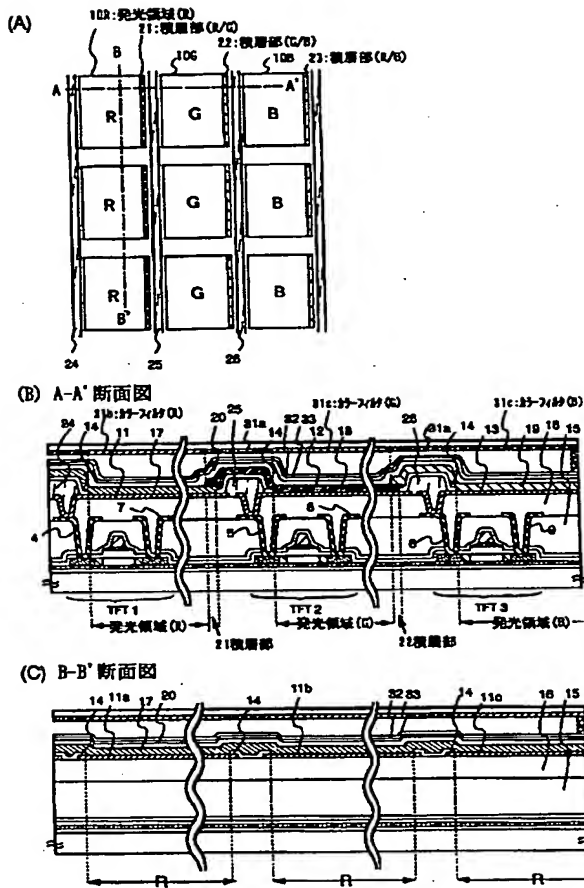
【図2】



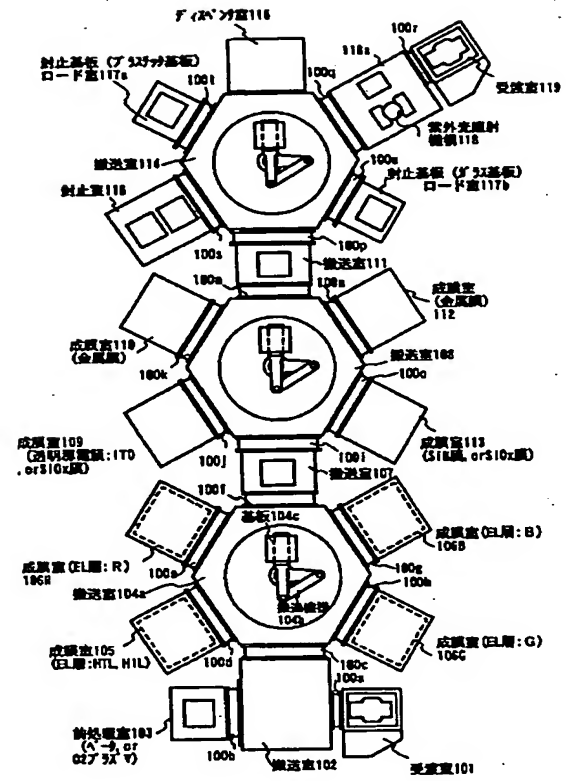
【図5】



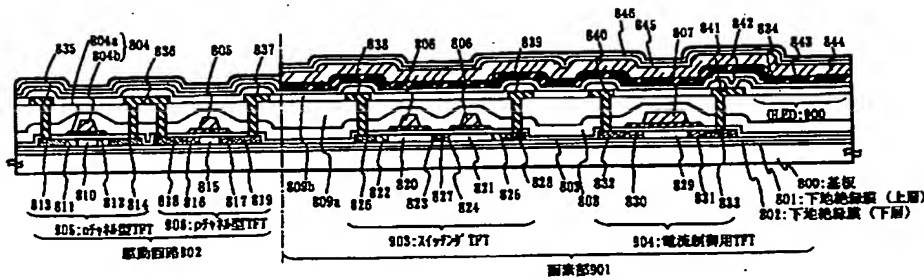
【図3】



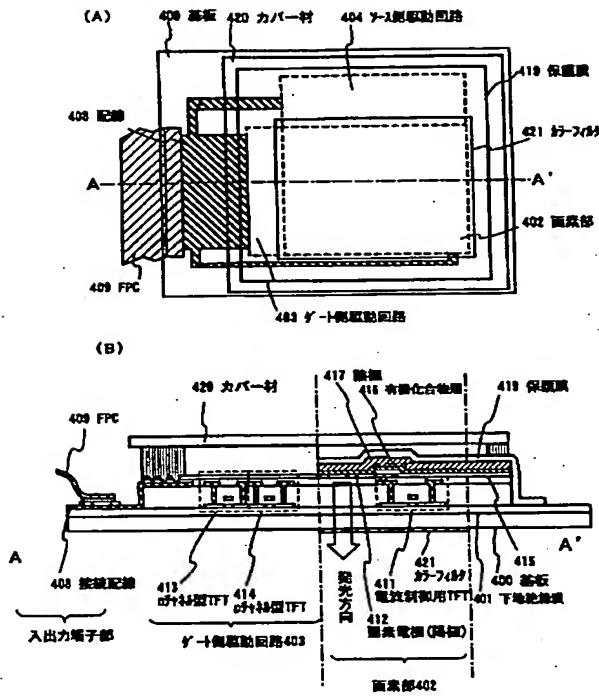
【図4】



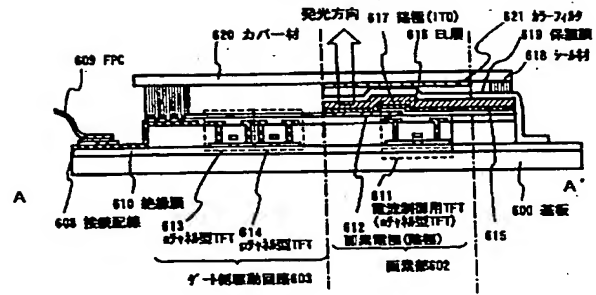
【図6】



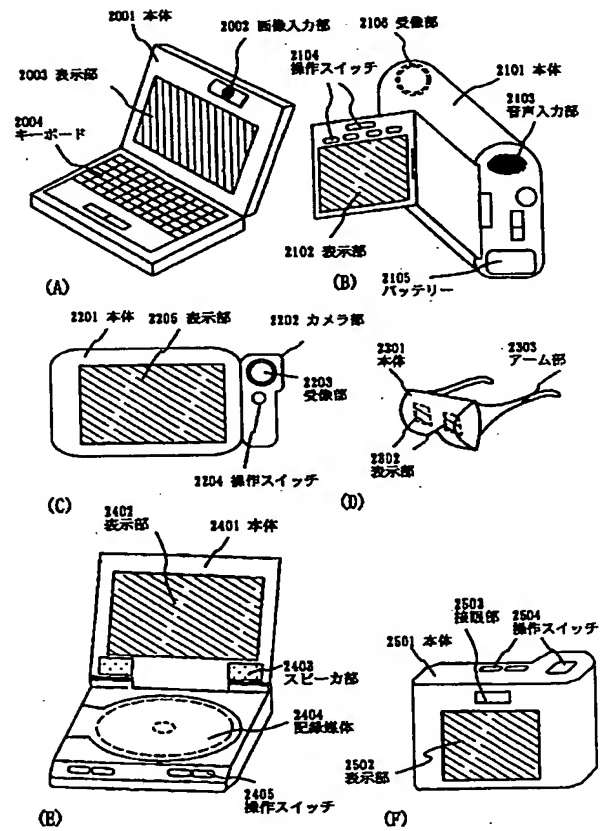
【図7】



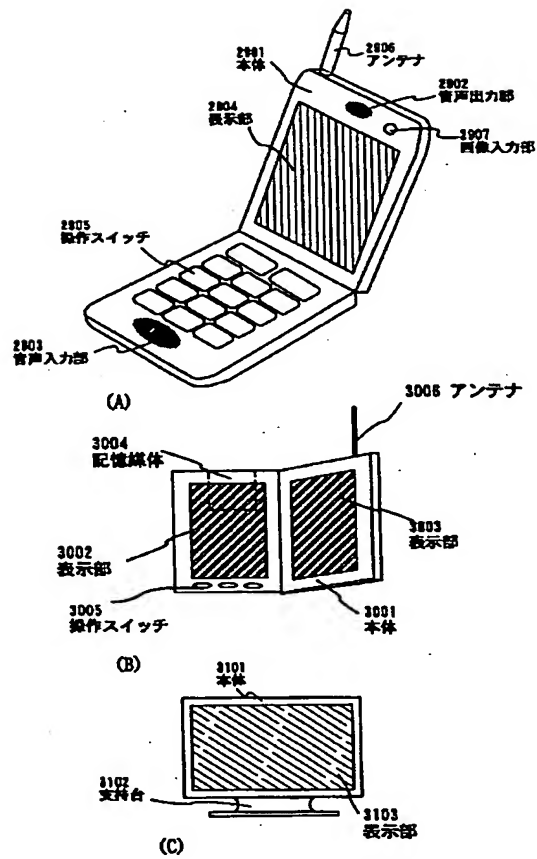
【図8】



【図9】



【図10】




---

フロントページの続き

F ターム(参考) 3K007 AB02 AB04 AB11 AB17 AB18  
 BA06 BB01 BB05 BB06 CB01  
 DB03 FA01 FA02 FA03

【公報種別】 特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】 第7部門第1区分  
【発行日】 平成18年1月12日(2006.1.12)

【公開番号】 特開2003-257657(P2003-257657A)  
【公開日】 平成15年9月12日(2003.9.12)  
【出願番号】 特願2002-376385(P2002-376385)  
【国際特許分類】

【手続補正書】  
【提出日】 平成17年11月14日(2005.11.14)  
【手続補正1】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 発明の名称  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】  
【発明の名称】 発光装置  
【手続補正2】  
【補正対象書類名】 明細書  
【補正対象項目名】 特許請求の範囲  
【補正方法】 変更  
【補正の内容】  
【特許請求の範囲】  
【請求項1】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子を有し、  
前記複数の発光素子には、第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、第2の有機化合物層を有する第2の発光素子とが隣接して配置されており、

前記第1の発光素子は、一対の電極間に前記第1の有機化合物層を有する第1の発光領域と、一対の電極間に前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層との積層部を有する第2の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置。

【請求項2】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子と、  
前記複数の発光素子上に設けられた酸化珪素または窒化珪素を主成分とする第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に設けられた窒化珪素を主成分とする第2の絶縁膜と、を有し、  
前記複数の発光素子には、第1の有機化合物層を有する第1の発光素子と、第2の有機化合物層を有する第2の発光素子とが隣接して配置されており、

前記第1の発光素子は、一対の電極間に前記第1の有機化合物層を有する第1の発光領域と、一対の電極間に前記第1の有機化合物層と前記第2の有機化合物層との積層部を有する第2の発光領域と、を有していることを特徴とする発光装置。



## 【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 において、

前記第 1 の有機化合物層及び前記第 2 の有機化合物層は、異なる発光色の有機化合物層であることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 4】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子を有し、

前記複数の発光素子には、第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光素子と、第 2 の有機化合物層を有する第 2 の発光素子と、第 3 の有機化合物層を有する第 3 の発光素子とが配置されており、

前記第 1 の発光素子において、前記第 1 の有機化合物層と前記第 2 の有機化合物層とが一部重なっており、

前記第 2 の発光素子において、前記第 2 の有機化合物層と前記第 3 の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 5】

一対の電極間に有機化合物層を有する複数の発光素子と、前記複数の発光素子上に設けられた酸化珪素または窒化珪素を主成分とする第 1 の絶縁膜と、前記第 1 の絶縁膜上に設けられた窒化珪素を主成分とする第 2 の絶縁膜と、を有し、

前記複数の発光素子には、第 1 の有機化合物層を有する第 1 の発光素子と、第 2 の有機化合物層を有する第 2 の発光素子と、第 3 の有機化合物層を有する第 3 の発光素子とが配置されており、

前記第 1 の発光素子において、前記第 1 の有機化合物層と前記第 2 の有機化合物層とが一部重なっており、

前記第 2 の発光素子において、前記第 2 の有機化合物層と前記第 3 の有機化合物層とが一部重なっていることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 6】

請求項 4 または請求項 5 において、

前記第 1 の有機化合物層、前記第 2 の有機化合物層、及び前記第 3 の有機化合物層は、互いに異なる色を発光する有機化合物層であることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至 6 のいずれか一において、

前記第 1 の有機化合物層は、赤色、緑色、または青色のうち、いずれか一色を発光する有機化合物層であることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか一において、

前記発光素子に対向して設けられたカラーフィルタを有していることを特徴とする発光装置。

## 【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか一に記載の発光装置を組み込んだことを特徴とするビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ、カーナビゲーション、パーソナルコンピュータまたは携帯情報端末。